

CLIPPEDIMAGE= JP361112086A

PAT-NO: JP361112086A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 61112086 A

TITLE: AMINOSILANE COUPLING AGENT

PUBN-DATE: May 30, 1986

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

INOKUCHI, HIROICHI
WATANABE, AKIHIKO
YOSHIDA, SHINJIRO
YOSHII, TADASHI
YONAIYAMA, HIROSHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NITTO BOSEKI CO LTD	N/A
NIPPON YUNIKAA KK	N/A

APPL-NO: JP59233677

APPL-DATE: November 6, 1984

INT-CL (IPC): C07F007/18;C03C025/02 ;C08J005/08

US-CL-CURRENT: 428/392

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide the titled coupling agent containing a specific aminosilane compound, having excellent heat-resistance, and useful as an agent for treating glass fibers for laminated board.

CONSTITUTION: The objective coupling agent is composed of the compound of formula I (A is aromatic hydrocarbon residue; B is hydrocarbon residue; D is 1∼6C aliphatic hydrocarbon residue; R' is H or 1∼4C hydrocarbon residue; R" is H, 1∼4C aliphatic hydrocarbon residue or aromatic hydrocarbon residue; a is 1∼3) and/or the compound of formula II (X is halogen). The above compound can be produced by reacting the compound of formula R<SB>a</SB>Si(OR')<SB>4-a</SB> (R is hydrocarbon residue having epoxy, isocyanato or halogen) (e.g. γ- isocyanatopropyltrimethoxysilane) with the compound of formula III (e.g. 4,4'- diaminodiphenyl ether) preferably in a solvent such as dimethylformamide.

COPYRIGHT: (C)1986,JPO&Japio

⑪ 公開特許公報 (A) 昭61-112086

⑤Int.Cl. ¹	識別記号	庁内整理番号	⑬公開 昭和61年(1986)5月30日
C 07 F 7/18		7118-4H	
C 03 C 25/02		Z-8017-4G	
// C 08 J 5/08		6617-4F	審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

④発明の名称 アミノシラン系カツプリング剤

②特願 昭59-233677

②出願 昭59(1984)11月6日

⑦発明者 井ノ口 博一 福島市蓬萊町57-9
 ⑦発明者 渡辺 昭比古 福島市田沢字桜台12番地の3
 ⑦発明者 吉田 信次郎 東京都品川区旗の台6-18-9-206
 ⑦発明者 吉井 正 横浜市港南区最戸1-17-3-304
 ⑦発明者 米内山 太司 横須賀市浦賀丘2丁目21番2号
 ⑦出願人 日東纺績株式会社 福島市郷野目字東1番地
 ⑦出願人 日本ユニカー株式会社 東京都千代田区大手町2丁目6番1号
 ⑦代理人 弁理士 浅村 鮎 外2名

明細書

1. 発明の名称

アミノシラン系カツプリング剤

2. 特許請求の範囲

式:



(式中、Aは芳香族炭化水素基、Bは炭化水素基、Dは1~6個の炭素原子を有する脂肪族炭化水素、R'は水素又は1~4個の炭素原子を有する炭化水素基、R''は水素又は1~4個の炭素原子を有する脂肪族炭化水素基又は芳香族炭化水素基であり、aは1~3である)の化合物、および/または

式:



(式中、A、B、D、R'、R''およびaは前記定義と同じであり、Xはハロゲンである)の化合

物を含有するアミノシラン系カツプリング剤。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、

式:



(式中、Aは芳香族炭化水素基、Bは炭化水素基、Dは1~6個の炭素原子を有する脂肪族炭化水素、R'は水素又は1~4個の炭素原子を有する炭化水素基、R''は水素又は1~4個の炭素原子を有する脂肪族炭化水素基又は芳香族炭化水素基であり、aは1~3である)の化合物、および/または



(式中、A、B、D、R'、R''およびaは前記定義と同じであり、Xはハロゲンである)の化合物を含有するアミノシラン系カツプリング剤に関する。

本発明に使用する前記式(I)および(II)の新規なアミノシラン系化合物は、

式：



(式中、Rはエポキシ基、イソシアネート基又はハロゲンを含有する炭化水素基であり、aは1～3であり、R'は水素又は1～4個の炭素原子を有する炭化水素基である)の化合物と、

式：



(式中、R'は水素又は1～4個の炭素原子を有する脂肪族炭化水素基又は芳香族炭化水素基であり、Aは芳香族炭化水素基である)の化合物とを反応させることにより製造することができる。

シラン化合物は、ガラス繊維の処理剤としてよく知られているが、従来この用途に供せられている。例えばアーチアミノプロピルトリメトキシシラン、アーチグリシドキシプロピルトリメトキシシランなどは耐熱性が不十分であり、最近とみに耐熱

ルスルホン、4,4'-ジアミノジフェニルエーテル、4,4'-ジアミノジフェニルメタン等がある。また前記式(I)、(II)および(IV)中のAとしては、例えばフェニル、ジフェニルメタン、ジフェニルエーテル又はジフェニルスルホン等があり、またBとしては、例えばシクロヘキサンノール、2-ヒドロキシプロポキシまたはウレイド等があるがその他の炭化水素基でもよい。

また本発明のアミノシランを得るために、溶剤を使用することが望ましく好適例としては、エポキシ基またはアミノ基と反応する官能基を含有しない溶媒であるが、特に本発明のアミノシランが可溶化するジメチルホルマミド、ジメチルアセタミドなどを使用することが望ましい。触媒については、アミノ基とエポキシ基の反応またはアミノ基とハロゲン化炭化水素から脱塩酸を行なえる、脱塩酸剤などの使用も可能である。

次に、本発明を具体的に説明するために本発明の実施例を示す。以下の実施例は、本発明を限定するものではない。「部」はすべて重量部である。

性を要求される電子部品材料である積層板などの用途に供することができない。

本発明者は、かかる用途に十分耐え得るガラス繊維用処理剤を鋭意検討し、芳香族環を有したジアミノ化合物とエポキシ基、イソシアネート基またはハロゲンを有するシラン化合物との付加または縮合によって生成する本発明のごときアミノシラン化合物を見い出した。

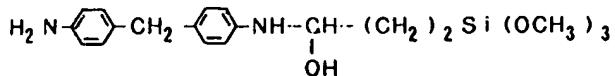
本発明のアミノシラン系カツプリング剤を製造するのに用いられる式(III)および(IV)の化合物の好適例においては、式(III)中のエポキシ基を含有する炭化水素基としては、β-(3,4-エポキシシクロヘキシル)エチル、アーチグリシドキシプロピル、4-(3,4-エポキシ)フェニル等があり、イソシアネート基を含有する炭化水素基としてはアーチイソシアネートプロピルがあり、ハロゲンを含有する炭化水素基としては、2-クロロエチル、3-クロロプロピル等があり、また式(IV)中の芳香族アミノ化合物としては、D-ジアミノベンゼン、4,4'-ジアミノジフェニ

実施例1

あらかじめ内部を乾燥窒素で置換した2つの四ツ口フラスコに、4,4'-ジアミノジフェニルメタン297.5部(1.5モル)とジメチルスルホキシド832.9部を添加し、窒素下で溶液が130℃になるまで加热攪拌する。内容物の温度が130℃に達した後、滴下ロートからβ-(3,4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン369.60(1.5モル)を1時間かけてゆっくり滴下する。この添加操作は、還流冷却塔を付して行ない、内容物が系外に漏洩することを防止する。

130℃で還流下反応を10時間以上行ない、赤外分光光度計を用い、910cm⁻¹にエポキシに起因する特性吸収のないことを確認してから、反応系をゆっくり冷却する。

溶媒を除去した生成物は、IRおよび元素分析から下記分子式に相当するものであることを確認した。



◎ I R 分析

$\nu - \text{OH}$	1260 cm^{-1}
$\nu - \text{N}\cdot\text{H}$	1310 cm^{-1}

◎ 元素分析

	C (%)	H (%)	Si (%)
計算値	64.8	8.2	6.3
分析値	64.4	8.1	6.5

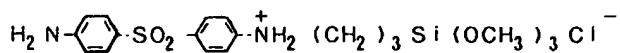
実施例 2

あらかじめ内部を乾燥窒素で置換した2Lの四ツロフラスコに、4,4'-ジアミノジフェニルエーテル300.3部(1.5モル)とジメチルホルマミド828.6部を添加し、窒素雰囲気下で溶液が120℃になるまで加熱攪拌する。内容物の温度が120℃に達した後、滴下ロートからア-イソシアネートプロピルトリメトキシシラン371.1部(1.5モル)を1時間かけて滴下する。これらの反応操作は、還流冷却器を付して

ルホン372.8部(1.5モル)とジメチルスルホキシド829.4部を添加し、窒素雰囲気下で溶液が140℃になるまで加熱攪拌する。内容物の温度が140℃に達した後、滴下ロートからア-クロロプロピルトリメトキシシラン297.8部を滴下する。これらの反応操作は、還流冷却器を付して行ない、内容物が系外に留出することを防止する。

140℃で反応を20時間行ない、赤外分光度計を用い、680 cm^{-1} 付近の堿化アルキルに起因する特性吸収を消失したことを確認してから、反応系をゆつくり冷却する。

溶媒を除去した生成物は、IRおよび元素分析から下記の分子式に相当するものであることを確認した。



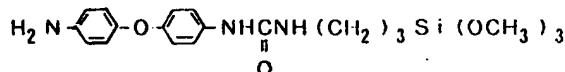
◎ I R 分析

$\nu = \text{NH}_2 \text{Cl}^-$	1660 cm^{-1}
---------------------------------	-----------------------

行ない、内容物が系外に留出することを防止する。

120℃で反応を5時間行ない、赤外分光度計を用い、2270 cm^{-1} 付近のイソシアネート基に起因する特性吸収が消失したことを確認してから、反応系をゆつくり冷却する。

溶媒を除去した生成物は、IRおよび元素分析から下記の分子式に相当するものであることを確認した。



◎ I R 分析

$\nu - \text{NHCONH}-$	1690 cm^{-1}
------------------------	-----------------------

◎ 元素分析

	C (%)	H (%)	Si (%)
計算値	56.3	6.7	6.9
分析値	56.0	6.6	7.0

実施例 3

あらかじめ内部を乾燥窒素で置換した2Lの四ツロフラスコに4,4'-ジアミノジフェニルス

◎ 元素分析

	C (%)	H (%)	Si (%)
計算値	48.4	6.1	6.3
分析値	48.3	6.0	6.4

実施例 4

その他、各種の反応例を第1表に示す。但し、表中の溶媒は下記の略号を使用する。

DMSO：ジメチルスルホキシド

DMAc：ジメチルアセタミド

DMF：ジメチルホルマミド

HMPA：ヘキサメチルホスホルアミド

第 1 表

化 合 物	原 料	溶 媒	条 件		生 成 物
			温 度 ℃	時 間	
1	<chem>H2N-c1ccc(cc1)-CH2-c2ccc(cc2)N</chem> <chem>O=[H]C1=CC=C(C=C1)C2=CC=CC=C2</chem> - (CH ₂) ₂ Si(OCH ₃) ₃	DMSO	130	10	<chem>H2N-c1ccc(cc1)-CH2-c2ccc(cc2)NH-C(O)=C3=CC=CC=C3</chem> -(CH ₂) ₂ Si(OCH ₃) ₃
2	<chem>H2N-c1ccc(cc1)-CH2-c2ccc(cc2)N</chem> <chem>O=C(OCCOCCOCCOC)C3=CC=CC=C3</chem> Si(OCH ₃) ₃	DMAC	130	12	<chem>H2N-c1ccc(cc1)-CH2-c2ccc(cc2)NHCH2C(O)=C3=CC=CC=C3</chem> Si(OCH ₃) ₃
3	<chem>H2N-c1ccc(cc1)-CH2-c2ccc(cc2)N</chem> <chem>Cl(CCOCCCOCCOC)2Si(OCH3)3</chem>	D M F	140	20	<chem>[H2N-c1ccc(cc1)-CH2-c2ccc(cc2)NH2+] (CH2)3Si(OCH3)3Cl-</chem>
4	<chem>H2N-c1ccc(cc1)-CH2-c2ccc(cc2)N</chem> <chem>OCN(CCOCCCOCCOC)2Si(OCH3)3</chem>	HMPA	130	8	<chem>H2N-c1ccc(cc1)-CH2-c2ccc(cc2)NC(=O)N(CCOCCCOCCOC)2Si(OCH3)3</chem>

第 1 表 (続表-1)

化 合 物	原 料	溶 媒	条 件		生 成 物
			温 度 ℃	時 間	
5	<chem>H2N-c1ccc(cc1)-O-c2ccc(cc2)N</chem> <chem>O=[H]C1=CC=C(C=C1)C2=CC=CC=C2</chem> - (CH ₂) ₂ Si(OCH ₃) ₃	DMAC	130	12	<chem>H2N-c1ccc(cc1)-O-c2ccc(cc2)NH-C(O)=C3=CC=CC=C3</chem> -(CH ₂) ₂ Si(OCH ₃) ₃
6	<chem>H2N-c1ccc(cc1)-O-c2ccc(cc2)N</chem> <chem>O=C(OCCOCCOCCOC)C3=CC=CC=C3</chem> Si(OCH ₃) ₃	DMSO	130	10	<chem>H2N-c1ccc(cc1)-O-c2ccc(cc2)NHCH2C(O)=C3=CC=CC=C3</chem> Si(OCH ₃) ₃
7	<chem>H2N-c1ccc(cc1)-O-c2ccc(cc2)N</chem> <chem>Cl(CCOCCCOCCOC)2Si(OCH3)3</chem>	HMPA	140	20	<chem>[H2N-c1ccc(cc1)-O-c2ccc(cc2)NH2+] (CH2)3Si(OCH3)3Cl-</chem>
8	<chem>H2N-c1ccc(cc1)-O-c2ccc(cc2)N</chem> <chem>OCN(CCOCCCOCCOC)2Si(OCH3)3</chem>	D M F	120	5	<chem>H2N-c1ccc(cc1)-O-c2ccc(cc2)NC(=O)N(CCOCCCOCCOC)2Si(OCH3)3</chem>

第1表(続き-2)

化合物	原 料	溶 媒	条件		生 成 物
			温 度 ℃	時 間	
9	<chem>H2N-c1ccc(S(=O)(=O)c2ccc(N)cc2)cc1</chem> <chem>O<[H]-C(CH2)2Si(OCH3)3</chem>	DMF	130	10	<chem>H2N-c1ccc(S(=O)(=O)c2ccc(N)-c3ccccc3)cc1</chem>
10	<chem>H2N-c1ccc(S(=O)(=O)c2ccc(N)cc2)cc1</chem> <chem>CH2-C(=O)CH2O(CH2)3Si(OCH3)3</chem>	HMPA	140	8	<chem>H2N-c1ccc(S(=O)(=O)c2ccc(NCH2CH2O(CH2)3Si(OCH3)3)cc2)cc1</chem>
11	<chem>H2N-c1ccc(S(=O)(=O)c2ccc(N)cc2)cc1</chem> <chem>Cl(CH2)3Si(OCH3)3</chem>	DMSO	140	20	<chem>[H2N-c1ccc(S(=O)(=O)c2ccc(N)cc2)cc1]3Si(OCH3)3Cl</chem>
12	<chem>H2N-c1ccc(S(=O)(=O)c2ccc(N)cc2)cc1</chem> <chem>OCN(CH2)3Si(OCH3)3</chem>	DMAC	130	5	<chem>[H2N-c1ccc(S(=O)(=O)c2ccc(N)cc2)cc1]3Si(OCH3)3C(=O)N</chem>

第1表(続き-3)

化合物	原 料	溶 媒	条件		生 成 物
			温 度 ℃	時 間	
13	<chem>H2N-c1ccc(N)cc1</chem> <chem>O<[H]-C(CH2)2Si(OCH3)3</chem>	DMSO	130	10	<chem>H2N-c1ccc(N)-c3ccccc3</chem>
14	<chem>H2N-c1ccc(N)cc1</chem> <chem>CH2-C(=O)CH2O(CH2)3Si(OCH3)3</chem>	DMSO	130	8	<chem>H2N-c1ccc(NCH2CH2O(CH2)3Si(OCH3)3)cc1</chem>
15	<chem>H2N-c1ccc(N)cc1</chem> <chem>Cl(CH2)3Si(OCH3)3</chem>	DMSO	140	20	<chem>[H2N-c1ccc(N)cc1]3Si(OCH3)3Cl</chem>
16	<chem>H2N-c1ccc(N)cc1</chem> <chem>OCN(CH2)3Si(OCH3)3</chem>	DMSO	130	5	<chem>[H2N-c1ccc(N)cc1]3Si(OCH3)3C(=O)N</chem>

試驗例 1

実施例1および2で得られた新規アミノシラン化合物を使用したエポキシ樹脂横層板の耐熱性と含水率を測定した結果を第2表に示す。また、比較のためヤーアミノプロビルトリエトキシシラン（日本ユニカ一糊A-1100）およびヤーグリシドキシアロビルトリメトキシシラン（日本ユニカ一糊A-187）の結果も併記する。

ガラスクロスの処理

実施例1および2で得られた新規アミノシラン化合物をメタノールに溶解し、固型分0.5%の溶液を調製する。アーアミノプロピルトリエトキシシランは、蒸留水に溶解し、固型分0.5%の溶液を調製し、またアーグリシドキシプロピルトリメトキシシランは、あらかじめ酢酸でpH4に調整した蒸留水に溶解し、固型分1.0%の溶液を調製する。

上記のそれぞれの溶液に脱油したガラスクロス（日東紡績㈱WE-18K）を漫漬し、スクイズロールで絞り $110^{\circ}\text{C} \times 10\text{分}$ 間乾燥する。

表 2

シリコン化合物	アレツシヤーグッカー 処理時間(分)	吸水率(%)	ガラスクロスの 剝離剤の付着率 (%)	ラミネートの 樹脂含有率 (%)
実施例1	180	0.81	0.11	39.7
実施例2	165	0.80	0.10	41.0
アーミングプロビル トリエトキシシラン	135	0.91	0.09	40.5
アーグリシドキシアプロビル トリメトキシシラン	120	0.95	0.15	39.8

ラミネート試片の作製

表面処理したガラスクロスにFR-4タイプのエポキシ樹脂（油化シエルエポキシ酸エピコート1045-A・70）を含浸させ、140°C×10分間乾燥してプレアリグとする。このプレアリグ8枚を重ね、上下に銅箔を重ね、170°C×40kg/cm²×70分の条件で成型する。全面エツチングによって銅箔を除去し、50×50mmの試片を切り出す。

評価方法

(1) ハンダ耐熱試験

試片を133℃のプレツシャークツカ-で処理した後、260℃のハンダ浴に20秒間浸漬する。試片面のふくれ、またははがれが起こるプレツシャークツカ-での処理時間を探る。

(2) 吸水試驗

紙片を133℃のプレッシャークツカーで
180分処理した後、23℃の蒸留水に24時
間浸漬し、吸水率を求める。

試驗例 2

第1表の化合物3および6の新規アミノシラン化合物を使用したポリアミノビスマレイミド樹脂積層板の耐熱性と含水率を測定した結果を第3表に示す。また、比較のためアーアミノプロピルトリエトキシシランおよびアーグリシドキシプロピルトリメトキシシランの結果も併記する。

ガラスクロスの処理

新規アミノシラン化合物および比較例に用いるシラン化合物の水溶液は、試験例1と同様にして調製する。

上記のそれぞれの溶液に脱油したガラスクロス（日東紡績㈱ WE-1116E）を浸漬し、スカイズロールで絞り $110^{\circ}\text{C} \times 10$ 分間乾燥する。

ラミネート試片の作製

表面処理したガラスクロスにポリアミノビスマレイド樹脂（ローンアーラン社ケルイミド601）とN-メチル2ピロリドンの等均-混合物を含ませ、160℃×7分間乾燥してプレプリグとする。このプレプリグ8枚を重ね、上下に鋼箔を重

ね、 $170^{\circ}\text{C} \times 40\text{kg/cm} \times 70$ 分の条件で成型する。 $220^{\circ}\text{C} \times 1$ 時間の後硬化後、全面エッチングによって銅箔を除去し、 $50 \times 50\text{mm}$ の試片を切り出す。

評価方法

(1) ハンダ耐熱試験

試片を 151°C のプレツシャークツカーデ処理した後、 290°C のハンダ浴に20秒間浸漬する。試片面のふくれ、またははがれが起こるアレツシャークツカーデの処理時間を求める。

(2) 吸水試験

切り出した試片を 50°C の乾燥機で24時間放置した後、 23°C の蒸留水に24時間浸漬し、吸水率を求める。

第3表

シラン化合物	プレツシャークツカーデ処理時間(分)	吸水率(%)	ガラスクロロスの處理剤の付着率(%)	ラミニートの樹脂含有率(%)
新(未)の化合物3	10.5	0.33	0.13	49.7
新(未)の化合物6	10.5	0.35	0.14	50.1
7-アミノプロピルトリエトキシシラン	7.5	0.42	0.11	49.2
7-グリジドキシプロピルトリメトキシシラン	4.5	0.48	0.18	49.5